# 超広帯域 VLBI 観測用波長多重光伝送装置
# 仕　様　書

平成２４年　６月

大学共同利用機関法人

自 然 科 学 研 究 機 構

国　立　天　文　台

１．一般事項

本仕様書は、大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台（以下「国立天文台」）が発注する「超広帯域 VLBI 観測用波長多重光伝送装置」について規定する。

２．導入の目的等

国立天文台の VLBI グループでは、日米欧でチリに建設中の ALMA（Atacama Large Millimeter / sub-millimeter Array）を phase-up させて VLBI 観測可能にするシステムの整備を国際的な協力のもとに進めている。そのシステムにおいては、標高 5200ｍの AOS（Array Operation Site)に設置された ALMA 相関器から出る観測データを、標高 2900m の OSF (Operation Support Facility) まで約 30km の光ケーブル経由で波長多重伝送し、OSF に設置されるレコーダーに記録することを想定している。本仕様書は、この ALMA phase-up システムのデータ伝送に必要とされる超広帯域 VLBI 観測用波長多重光伝送装置について、必要となる機能・性能について定めるものである。なお本装置は将来的にはチリに設置予定であるが、動作や耐久性等を日本で試験する必要があるため納入場所は日本国内とする。

３．調達内容

3.1. 調達物品名・数量

超広帯域 VLBI 観測用波長多重光伝送装置　送受信機１対（２式）

3.2. 調達方法

一般競争入札による

3.3. 納入場所

東京都三鷹市大沢２－２１－１　　国立天文台　三鷹　南棟３階　VLBI 相関局

3.4. 納入期限

平成２５年２月２５日（月）

3.5. 検収

納入に際しては、国立天文台にて検収を受けること。

3.6. 取扱説明書

日本語の取扱説明書を紙版で３部、および電子版で１件（CD-ROM 等）付加すること。

3.7. 動作試験

国立天文台と協議の上、動作確認試験を行うこと。

3.8. 保証事項

本契約物品の保証期間は、引渡し後一年とする。保証期間中、受注者の調達した材料および製作上の欠陥によって生じた故障･不具合については受注者の責任とし、無償で新品と交換を行う。

故障・不具合品の交換は受注者の申し出に基づき国立天文台と協議してこれを決定するものとする。

3.9. 仕様書の疑義

仕様書に疑義があるときは双方協議の上、これを解決すること。

４．仕様

4.1. 全体構成

ALMA の phase-up VLBI においては、ALMA 相関器から 10 GbE のデータが最大 8 系統出力される。そのデータレートは 10 GbE 1 系統あたり最大 9.2 Gbps で、4 つの中間周波数帯ごとに偏波が 2 系統あるために、最大 8 系統となる。今回調達する超広帯域 VLBI 観測用波長多重光伝送装置は最大 8 系統の 10 GbE 入出力ポートを有し、データを 1 芯の光ファイバーを通して標高 5200m の AOS から標高 2900m の OSF までの約 30km の距離を伝送する。観測データの伝送は AOS→OSF の一方向が基本であるが、10GbE の規格を利用するために超広帯域 VLBI 観測用波長多重光伝送装置は対称性を持たせた双方向の装置とし、送受信データ合計 16 波を 1 芯のファイバーで伝送する。

4.2. 機能・性能

本装置は以下に示す機能・性能を持つこと。

4.2.1. 一般仕様

| | |
|---|---|
| 電　源 | ：100V および 230V AC（50Hz/60Hz）の電源環境で動作すること。<br>主電源に加えて予備電源を搭載すること。 |
| 使用温度範囲 | ：+5℃ ～ +40℃ |
| 保存温度範囲 | ：－20℃ ～ +60℃ |
| 外形寸法 | ：EIA19 インチラックにマウント可能なこと。<br>高さ 6U 程度以下、奥行き 500 mm以下 |
| 冷却性能 | ：高地での使用を考慮し、十分な冷却機能を有すること。 |

送信部（AOSに設置予定）および受信部（OSFに設置予定）を対称とし、同一設計とすること（以下では各々 1 式を単に送受信機と呼ぶ）。

4.2.2. 性能仕様

伝送データレート： 1方向あたり最大 74 Gbps ( ヘッダー情報も含めて1波あたり最大9.2 Gbps x 8波)で、双方向で合計16波を波長多重伝送により1芯の光ファイバーで同時に送受信できること。

データ伝送方式： 各波とも10 GbEとし、30 km程度の距離を波長多重伝送可能な規格（10 GBASE-ZR等）で伝送すること。

伝送波長等：波長 1550 nm 帯のシングルモード伝送とし、厳密な伝送波長については協議の上決定すること。

伝送ロス許容範囲：波長 1550 nm 帯で最大 7.5 dB の伝送ロス発生時に動作すること。

入出力ポート構成：各波とも、相関器・レコーダー側の入出力を 10GBASE-SR、波長多重伝送側の入出力を 10GBASE-ZR とし、XFP 規格を介して SR―ZR の変換を行うこと。以下では、この SR―ZR 変換部（10GBASE-SR―XFP および 10GBASE-ZR―XFP モジュールを含む）を「メディアコンバーターモジュール」と呼ぶ。

ポート数：送受信機 1 式あたり予備ポート 1 を含めて最大 9 ポートのメディアコンバーターモジュールを設置可能なこと。納入時にはメディアコンバーターモジュールを送受信機 1 式につき 5 個以上（送受信機 2 式合わせて 10 個以上）設置すること。なお、予備ポートは、任意のポート

でトラブルが発生したときに迅速に対応するための予備系統である。本予備ポートを有する場合と同等のトラブル対策を講じることができる場合には、協議の上、最大ポート数を 8 とすることも可とする。

光多重合成部 : 予備ポートも含めて入出力で合計 18 波以上（予備ポートなしの場合に 16 波以上）を合波・分波して 1 芯で伝送可能とし、各波に対応するフィルターもすべて設置すること。

着脱可能性 : 各メディアコンバーターモジュールおよびそこに装着された 10GBASE-SR—XFP モジュールおよび 10GBASE-ZR—XFP モジュールが容易に着脱可能なこと。また 10 GBASE-SR—XFP モジュールは 10GBASE-CX4—XFP モジュールとも交換可能なこと。

トラブル対策 : 予備を含む 9 個の伝送ポートのうち、実際の伝送に利用する 8 ポートを容易に選択・変更可能なこと

4.2.3. 制御・監視項目に関する仕様

計算機制御： 外部計算機より 10/100BASE LAN によって制御可能なこと。
通信プロトコルは VSI-S（＊）に準拠すること。
以下の項目について外部から常時監視可能とすること。

監視項目　： 電源、ファン動作、光入力断、筐体内温度、その他詳細は協議の上決定のこと。

（＊）VSI-S については以下を参照のこと：http://vlbi.org/vsi/

以上